

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №1»**

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Энергосберегающие лампы.



Выполнил:

Иванов Александр
ученик 8в класса

Руководитель:

**Шатилова Нина
Николаевна**
учитель
математики и физики
первой категории

г. Бугуруслан, 2013

Содержание.

Введение.....	3
Глава 1. Что такое энергосберегающая лампа.	
1.1 Краткая история изобретения энергосберегающих ламп.....	5
1.2 Виды и конструкция энергосберегающих ламп.....	8
1.3. Характеристики энергосберегающих ламп.....	11
Глава 2. Преимущества и недостатки энергосберегающих ламп.	
2.1. Преимущества энергосберегающих ламп.....	14
2.2. Недостатки энергосберегающих ламп.....	15
Глава 3. Результаты исследования.	
3.1. Результаты анкетирования.....	19
3.2. Результаты интервью	22
3.3. Расчёты экономии электроэнергии.....	24
Заключение.....	25
Библиография.....	26
Приложение 1	
«Примеры практического применения энергосберегающих ламп».....	27
Приложение 2	
«Рекомендации покупателям энергосберегающих ламп».....	32

Введение.

Актуальность.

В мире постоянно увеличивается количество потребляемой энергии, но ее производство не успевает за столь стремительным прогрессом. Поэтому проблема энергосбережения в XXI веке вышла на всемирный уровень и стала актуальной и волнующей для многих высокоразвитых стран. В России 2013 год объявлен годом Экологии, что подтверждает внимание властей к энергосбережению. В России с ноября 2009 года действует закон «Об энергосбережении». Также в нашей области существует целевая программа «Энергосбережение и повышение энергоэффективности в Оренбургской области на 2010-2015 годы и целевые установки на период до 2020 года».

Для изменения сложившейся ситуации населению и предприятиям предлагается экономить электроэнергию, ежесекундно расходуемую на освещение. Правительство России предлагает использовать современные энергосберегающие лампы взамен ламп накаливания. В качестве основного аргумента приводится тот факт, что лампы накаливания используют для освещения лишь 5% энергии, растрачивая остальные 95% на нагрев. Таким образом, очень скоро – и в квартирах, и в учреждениях будут светить исключительно энергосберегающие лампы.

Анализ проведенного анкетирования, в котором участвовали 73 человека, учащихся 7-9 классов и учителей показал, что многие уже используют энергосберегающие лампы (66%). Но в тоже время, 79% опрошенных не знают, как происходит утилизация энергосберегающих ламп.

Проблема.

Каковы преимущества и недостатки энергосберегающих ламп?

Цель.

Теоретически обосновать и в ходе исследовательской работы выявить эффективность применения энергосберегающих ламп.

Задачи.

- 1) Изучить литературу по данной теме.
- 2) Изучить принцип работы энергосберегающих ламп и их практическое применение.
- 3) Выявить, насколько распространено применение энергосберегающих ламп.
- 4) Сравнить потребление электроэнергии лампами накаливания и энергосберегающих ламп.

Гипотеза.

Цель работы будет достигнута, если:

- 1) Энергосберегающие лампы действительно дают экономию электроэнергии.
- 2) Будут выявлены недостатки энергосберегающих ламп.

Объект исследования.

Энергосберегающие лампы.

Предмет исследования.

Преимущества и недостатки энергосберегающих ламп.

Методы исследования.

Наблюдение, теоретический и эмпирический анализ, интервью, сбор и обработка статистической информации.

Новизна.

Систематизация материала об энергосберегающих лампах, их преимуществах и недостатках.

Практическая значимость.

Результаты работы показывают, какие характеристики ламп нужно учитывать при их покупке и каким образом можно экономить на оплате электроэнергии.

Возможность использования материалов работы на уроках физики, на классных часах и родительских собраниях.

1. Что такое энергосберегающая лампа.

1.1. Краткая история изобретения энергосберегающих ламп.

Люминесцентная лампа.

Свечение газов под воздействием электроэнергии впервые обнаружил Михаил Ломоносов, когда пропускал ток через стеклянный шар, заполненный водородом. Временем изобретения первой энергосберегающей лампы считается 1856 год. С того момента многие ученые пытались изобрести похожие лампы при помощи всевозможных научных методов и использования различных газов. Но, ни одна из них не смогла выйти в широкое производство и массовое использование. Так, в 1901 году инженер-изобретатель из США Питер Купер Хьюитт продемонстрировал лампу, содержащую ртуть, пары которой нагревались проведенным через нее электротоком. Лампа Хьюитта была шарообразной формы и слегка изогнута, она давала больше света, чем лампы Лодыгина-Эдисона, но свет этот был голубовато-зеленым, неприятным для глаза. По этой причине первые ртутные лампы использовали только фотографы и они не получили широкого распространения.

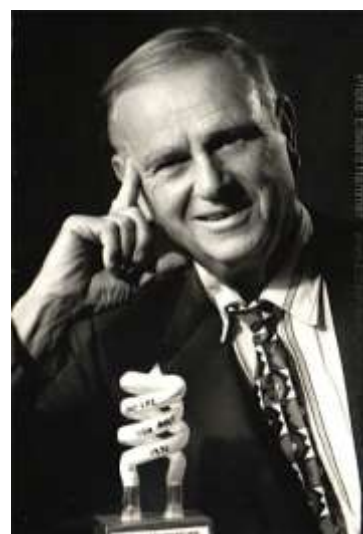


Питер Купер Хьюитт. 1861-1921

И только в 1926 году изобретатель Эдмунд Джеймер с помощниками покрыли лампу флуоресцентным порошком, который преобразовывал неприятное свечение в однородный белый, приятный для восприятия свет.

Но патент на энергосберегающие лампы был выдан только в 1938 году компании General Electric. С тех пор изобретение было запущено в массовое производство и происходило непрерывное усовершенствование конструкции.

Лампы с компактной спиралевидной колбой разработаны инженером «General Electric» Эдвардом Хаммером в 1976 году. Впрочем, спиралевидные люминесцентные лампы в 80-х так и не были запущены в производство, поскольку руководители компании сочли расходы на строительство новых заводов чрезмерными. В 1995-м медлительностью «General Electric» воспользовались китайские производители, наладив выпуск энергосберегающих ламп со спиралевидными колбами.



***Эдвард Хаммер со своим изобретением-
лампой с компактной спиралевидной колбой***

Светодиодная лампа.

Первые полупроводниковые излучатели красного цвета для промышленного использования были получены американским учёным и изобретателем Ником Холоньяком в 1962 году. В начале 70-х годов появились светодиоды желтого и зеленого цвета свечения. Световой выход этих, в то время ещё малоэффективных, устройств к 1990 году достиг уровня в один люмен.

В 1993 году Суджи Накамура, инженер компании Nichia (Япония) создал первый синий светодиод высокой яркости.



Практически сразу появились светодиодные RGB устройства, поскольку синий, красный и зеленый цвета позволяли получить любой цвет, в том числе и белый. Белые люминофорные светодиоды впервые появились в 1996 г. В дальнейшем технология быстро развивалась и к 2005 году световой выход светодиодов достиг значения 100 Лм/Вт и более (у лампы накаливания - 10-15 Лм/Вт). Появились светодиоды с различными оттенками свечения, качество света позволило конкурировать с лампами накаливания и со ставшими уже традиционными люминесцентными лампами. Началось использование светодиодных осветительных устройств в быту, во внутреннем и уличном освещении. В 1965 году были изобретены светодиоды - маленькие лампочки с низким потреблением энергии и большим сроком службы, которые могут излучать свет разного цвета, и имеют очень большую область использования - например, в фонарях, светофорах, мобильных телефонах, телевизионных пультах дистанционного управления и т.д.

Галогенная лампа.

Серьезным шагом в развитии ламп накаливания явилось открытие галогенного цикла. Еще в 1949 году фирма OSRAM подала заявку на выдачу патента на галогенные лампы накаливания. Однако настоящий технический прорыв произошел только в 1959 году на фирме General Electric. Название этих ламп объясняется использованием в них галогенов (солей), йода или брома в качестве газов-наполнителей. Галогенный цикл в лампе предотвращает осаждение испарившегося со спирали накаливания вольфрама на внутренние стенки колбы, что обычно происходит у обычной лампы накаливания в течение ее срока службы. Во время работы лампы вольфрам и галоген соединяются, и испарившийся вольфрам осаждается на спираль. Галоген внутри лампы действует как чистильщик окон, поэтому колба лампы остается прозрачной.

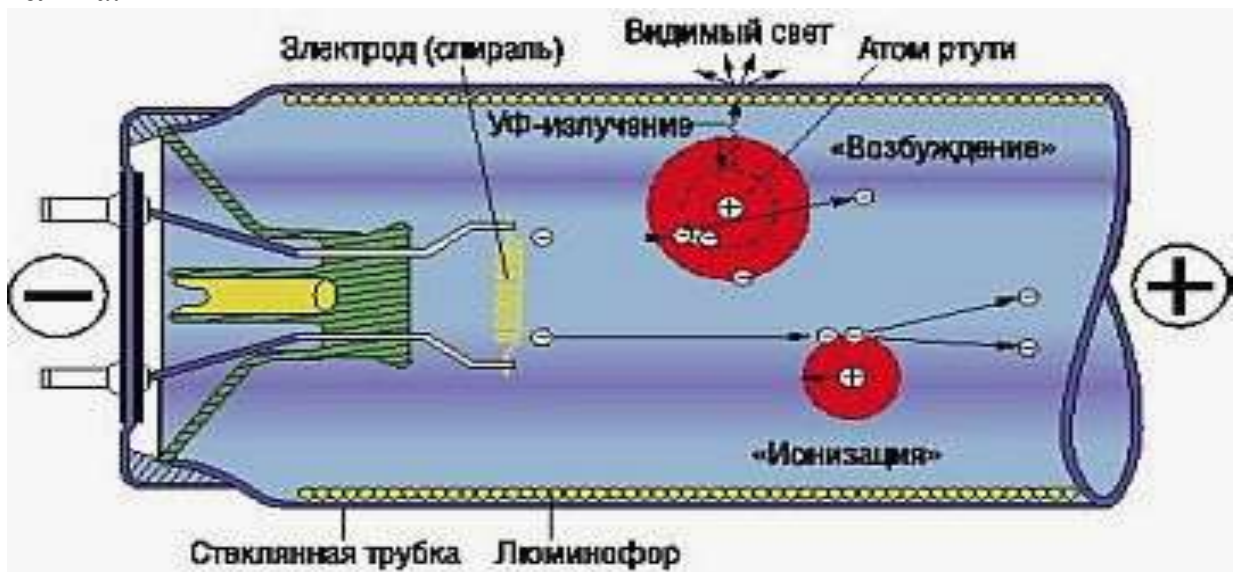
Галогенные лампы накаливания, как и обычные лампы накаливания, излучают тепло, однако их рабочая температура составляет около 2800°C. В результате этого, они излучают более белый свет, имеют более высокую световую отдачу - до 25 Лм/Ватт и более длительный срок службы, составляющий от 2000 до 4000 часов. Галогенные лампы очень чувствительны к скачкам напряжения;

1.2. Виды и конструкция энергосберегающих ламп.

Изучив литературу, выяснено, что **энергосберегающая лампа** — это лампа, которая дает больше света при меньшем потреблении энергии, чем лампа накаливания, которая все еще очень сильно распространена в наше время. Под ёмким определением «энергосберегающие» скрываются три различных типа источников света:

- люминесцентные лампы,
в частности компактные люминесцентные лампы
- светодиодные лампы
- галогенные лампы

Люминесцентная лампа представляет собой длинную стеклянную трубку, из которой удалён весь воздух. После того как воздух удален, в трубку вводится небольшое количество газа, например аргона, и совсем немного ртути. У каждого конца трубки смонтированы небольшие вольфрамовые спирали, подобные спирали лампы накаливания; эти спирали и называются электродами. Они служат не для того, чтобы излучать свет, их назначение – испускать электроны при нагреве. Для увеличения числа испускаемых электронов на спирали наносится специальное покрытие из смеси окислов бария, кальция, цинка и стронция. Электроны, испускаемые спиралями, перемещаются от одного электрода к другому через газ аргон, заполняющий трубку. Когда электроны движутся в газе, выделяется достаточно тепла и ртуть испаряется. При прохождении тока через пары ртути возникает излучение ультрафиолетового света. Это свечение имеет фиолетовый оттенок, а его интенсивность не очень велика.



С внутренней стороны поверхность стеклянной трубки лампы покрыта очень тонким слоем порошкообразного химического вещества, называемого люминофором. Люминофор поглощает ультрафиолетовое излучение и излучает видимый свет. Изменяя состав люминофора, можно менять оттенок

свечения лампы. В качестве люминофора используют в основном галофосфаты кальция и ортофосфаты кальция-цинка.

Последовательно со спиралями лампы соединяют электронный пускорегулирующий аппарат – ЭПРА, обеспечивающий зажигание и дальнейшее горение лампы.

Стандартные линейные люминесцентные лампы имеют диаметр 26 мм и длину 590 (18Вт), 900 (30Вт), 1200 (36Вт), и 1500 мм (58Вт), причем 590 и 1200-миллиметровые являются наиболее распространенными.

Компактные люминесцентные лампы: люминофор, нанесенный на внутреннюю поверхность стеклянной колбы в компактных люминесцентных лампах, содержит щелочноземельные металлы, и поэтому на 40% дороже люминофоров, применяемых в продолговатых люминесцентных лампах для потолочных светильников. Щелочноземельные металлы в составе люминофора компактных ламп обеспечивают работу при высокой интенсивности облучения, благодаря им стало возможным уменьшение диаметра ламповой колбы. Причудливо изогнутая форма колбы в люминесцентных лампах позволяет уменьшить ее длину за счет деления на несколько коротких, сообщающихся друг с другом секций. Электронный пускорегулирующий аппарат (ЭПРА) у компактных люминесцентных ламп



сделан не выносным, а поместили его между лампой и цоколем. К сожалению, уменьшение размеров на пользу лампе не пошло - она потребляет больше электроэнергии, чем современные линейные, а при выходе лампы из строя ее приходится менять вместе с электронным блоком. В составе электронного блока лампы находится несколько устройств, соответственно у качественных ламп размеры ЭПРА весьма велики. Лампы с маленькими некачественными ЭПРА выглядят элегантней и их выбирают по внешнему виду. Некачественные ЭПРА часто сильно нагреваются уже через 10 минут работы.

Данный тип энергосберегающих ламп сейчас наиболее распространен из-за удешевления их производства за последние годы.

Светодиодные лампы работают по иному



принципу, основа которого - светодиод. Он состоит из полупроводникового кристалла, типичный размер которого составляет 1x1 миллиметр. При протекании тока через такой кристалл возникает излучение синего цвета, которое частично преобразуется люминофором в красно-желто-зеленый спектр. В сочетании с излучением



кристалла получается белый свет. В типичной светодиодной лампе используется порядка десяти таких светодиодов. Данный тип энергосберегающих ламп стоит гораздо больше, чем люминесцентные лампы, поэтому в быту распространены меньше.



Галогенные лампы накаливания по структуре и принципу действия сравнимы с лампами накаливания. Но они содержат в газе-наполнителе незначительные добавки галогенов (бром, хлор, фтор, йод) или их комбинации. Это повышает время жизни лампы до 2000—4000 часов, и позволяет повысить температуру спирали. При этом рабочая температура спирали составляет примерно 3000 К. Поэтому размер колбы в галогенных лампах накаливания может быть сильно уменьшен, вследствие чего с одной стороны можно повысить давление в газе-наполнителе, и с другой стороны становится возможным применение дорогих инертных газов (криптон и ксенон) в качестве газов-наполнителей.



Галогенные лампы накаливания применяются для светильников общего освещения и прожекторов, инфракрасного облучения, кино-фотосъёмочного и телевизионного освещения, автомобильных фар, аэродромных огней, оптических приборов и др. Миниатюрные лампы применяются в кинопроекторах, в медицинских приборах, в проекторах измерительных лабораторий, театральных световых приборах, в подводных световых приборах. Среднегабаритные лампы применяются в осветительной аппаратуре для цветных кино-, фото-, телесъёмок.



Вывод: Света от энергосберегающей лампы в несколько раз больше, чем у лампы накаливания той же мощности. Существует два вида энергосберегающих ламп распространённые для использования в быту: люминесцентные и светодиодные. Данные типы ламп и будут рассматриваться в работе.

1.3. Характеристики энергосберегающих ламп.

Интенсивность света.

Интенсивность характеризует мощность света лампы. Измеряется в люменах (лм). Также используется относительный световой поток-интенсивность, приходящаяся на единицу мощности, измеряется в лм/Вт. У компактной люминесцентной лампы он не очень высок. Нужно разделить общий световой поток лампы на ее мощность и получим у приличных производителей около 65 лм/Вт.

Если разделить интенсивность света на 12, то получим ту мощность, которая потребовалась бы сопоставимой лампочке накаливания.

У большинства ламп вообще отсутствует информация о светоотдаче лампы, она заменена рекламной надписью об аналогии 60 или 100 ваттной лампе накаливания.

Цветовая температура света.

Очень важной характеристикой ламп является цветовая температура. Единицами измерения цветовой температуры являются Кельвины. Определяет цветовой тон ее света (до какой температуры в кельвинах надо раскалить нечто, чтобы это нечто светило таким же тоном, как лампочка). На упаковках всех энергосберегающих ламп есть эта информация. Шкала цветовой температуры имеет следующий вид:



Цвет излучения ламп накаливания - желтоватый, люминесцентных - чуть ближе к белому, а светодиодных - почти белый и близок к дневному свету.

Индекс цветопередачи.

Индекс цветопередачи определяет, насколько свет лампы влияет на восприятие человеческим глазом цветов. Чем сильнее свет лампы искажает восприятие цвета, тем ниже индекс цветопередачи. Эталоном считается такой индекс цветопередачи, при котором все цвета передаются идеально. За эталон принята величина индекса цветопередачи $R_a = 100$. Комфортный для человеческого глаза диапазон лежит в пределах 80-100 R_a . У лампы накаливания индекс цветопередачи близок к 100. Индекс цветопередачи современных энергосберегающих ламп лежит в пределах обычно 80-90 R_a , то есть имеет место небольшое искажение цвета, практически не заметное в обычной жизни. Однако встречаются КЛЛ с низким индексом - 60-70 R_a .

Светильники с таким индексом точно не подходят для работы с цветом и могут применяться лишь в таких местах, как коридоры, кладовки, гаражи.

R _a	Цветопередача различных люминофоров
>90	LUMILUX® DE LUXE 
80-89	LUMILUX® 
<80	BASIC 

Информацию о цветопередаче найти очень трудно, даже у лучших производителей она часто находится только на корпусе ЭПРА и то в зашифрованном виде, типа:

13W/825. 220-240V

Так вот в числе 825, первая цифра 8 умноженная на 10 соответствует индексу цветопередачи Ra=80.

При таком обозначении производитель не несет никакой ответственности за качество цветопередачи, так как маркировка 8xx реально информирует только о марке трехслойного люминофора на основе редкоземельных металлов. Восьмерка обозначает, что данный люминофор позволяет обеспечить цветопередачу в 80 пунктов, а не то, что это достигнуто в конкретной лампе.

Класс качества спектра

Класс качества спектра указывается числом от 1 до 10. Лучше свет от лампы с качеством спектра 8 или 9, но такие лампы значительно дороже[4].

Пример:

Определим, какие характеристики имеет купленная нами компактная люминесцентная лампа.



Надпись F-SP-23-865-E27 означает, что лампа имеет мощность 23 Вт, индекс цветопередачи - 80, цветовая температура – 6500 К. Тип цоколя E27(стандартный, используемый в быту).

Интенсивность света указана – 1650 лм. Разделим 1650 на 12 - $1650:12=137,5$. Значит, сопоставимая лампочка накаливания имеет мощность 137,5 Вт. Производитель же указал на коробке значение 160 Вт., что не соответствует действительности.

Вывод: при выборе энергосберегающей лампы нужно учитывать её цветовую температуру, класс спектра, мощность, индекс цветопередачи. Всё это указано на упаковке.

Глава 2. Преимущества и недостатки энергосберегающих ламп.

2.1. Преимущества энергосберегающих ламп.

Самое важное и уникальное достоинство — это незначительное потребление электричества, что к тому же понижает нагрузку на электропроводку. Энергосберегающие лампы используют почти на 80% меньше электроэнергии для своей работы, нежели привычные лампы накаливания.

Срок службы составляет несколько лет (в зависимости от характера использования).

Люминесцентные лампы и светодиодные производятся нескольких световых оттенков: теплый дневной, холодный дневной, просто дневной свет и другие (люминесцентные лампы), жёлтый, зелёный, красный, и другие (для светодиодных), а также имеют разнообразную форму. Можно сделать выбор в соответствии со своими требованиями.

Гарантия производителя и продавца на каждую отдельную лампочку. В случае брака можно обменять товар.

Производят много света и светятся по всей площади, в отличие от лампы накаливания, из которой свет идет только от вольфрамовой нити.

Выделяют мало тепла. Лампы не нагреваются до высокой температуры, поэтому их можно использовать в любых приборах с ограничением уровня температуры.

Галогенные лампы безопасны во влажных помещениях (из-за низкого рабочего напряжения (12 В). Защищены от скачков напряжения. Обеспечивают комфортную цветовую температуру.

Дополнительные преимущества светодиодных ламп:

- Светодиодные лампы абсолютно безопасны для окружающей среды.

- Светодиодные лампы абсолютно беззвучны, что делает их незаменимым источником света в таких местах как библиотеки, больницы, офисы и так далее.

- Мягкий свет и отсутствие мерцания.

- Отсутствие ультрафиолетового излучения, которое привлекает различных насекомых.

- Различное рабочее напряжение. При падении напряжения в сети обычные лампы перестанут работать. Светодиодные лампы могут работать от напряжения в диапазоне от 80 до 230 вольт, поэтому если такое произошло - светодиодная лампа продолжит работать с меньшей яркостью.

- Прочность и безопасность. Корпус светодиодной лампы выполнен из прочного поликарбонатного пластика, который намного прочнее обычного стекла, из которого сделаны люминесцентные лампы. Даже если вы уронили такую лампу при монтаже, она не сломается.

2.2. Недостатки энергосберегающих ламп.

Самый главный недостаток на сегодняшний день – это высокая цена. Чтобы поменять сразу все лампочки в большом помещении, придется потратиться. Самыми качественными и самыми дорогими считаются изделия европейского производства.

Ограничения по применению:

КЛЛ нельзя использовать с обычными регуляторами яркости, так как лампы устойчиво работают при понижении напряжения только на 10%, а ниже 180В гарантировано не работают. Для этих ламп существуют специальные регуляторы яркости (диммеры) - вынесенные электронные пускорегулирующие аппараты с возможностью управления, но они дороги и требуют особого подключения с прокладкой дополнительных проводов.

КЛЛ не рекомендуются для помещений с высокой влажностью (например, для ванных комнат или парилок)

При установке КЛЛ на улице, необходимо учитывать, что они могут работать только до температуры не ниже -25°C.

Также не рекомендуется применять КЛЛ в закрытых светильниках, из-за необходимости естественного охлаждения нагревающегося электронного блока. По этой причине КЛЛ не применяются в помещениях с пожаро- и взрывоопасной средой, а также в запыленных помещениях.

Галогенные лампы требуют специального светильника. Для питания лампочек, встроенных, в подвесной потолок, потребуется специальный блок (стоит от 400 руб.). Если блок один, то включаться лампочки будут одновременно. Браться за поверхность стекла лампы пальцами нельзя - она тут же перегорит (даже если потрогать холодную лампочку). Если случайно коснулись рабочей части колбы, смойте отпечатки пальцев до включения лампы в сеть. Недостаток этих ламп заключается в их нагреве до высоких температур, поэтому нельзя допускать контакт с горючими материалами и необходимо быть осторожными во время эксплуатации. Поэтому, в жилых помещениях и офисах галогенные лампы не используют.

Пульсации.

Пульсация (мерцание) света от ламп искусственного освещения отрицательно влияет на мозг человека и приводит к напряжению в глазах, усталости и плохому самочувствию. Пульсации не заметны невооруженным глазом и фиксируются только приборами. Причина пульсаций - колебания напряжения подаваемого на электроды лампы. При некачественных пускорегулирующих устройствах (ЭПРА), на величину пульсаций значительно влияют изменения сетевого напряжения. Обычные люминесцентные лампы потребляют переменный ток, поэтому происходит невидимое мерцание, 100-120 вспышек в секунду.

По российским санитарным нормам пульсация света при работе с компьютером не должна превышать 5%, но, из-за некачественных ЭПРА, у большинства ламп она в несколько раз выше.

Особенно опасны пульсации для детей до 14 лет, так как их зрительная система еще находится в развитии. Ранние люминесцентные лампы с электромагнитными пускорегулирующими аппаратами и стартерами, установленные в большинстве наших школ и детских садов из-за огромной величины пульсации должны работать только парами и настраиваться совместно (когда свечение одной ослабевает у другой должно усиливаться). Небольшие пульсации наблюдаются и у ламп накаливания (до 5%). Практически полностью проблема пульсации решена у качественных светодиодных ламп (коэффициент пульсации 1%).

Ультрафиолетовое излучение.

В люминесцентных лампах подавляющая часть ультрафиолетового излучения, проходя через стенки стеклянной колбы покрытой люминофором, превращается в видимый свет. Не преобразованное ультрафиолетовое излучение большей частью задерживается силикатным стеклом, из которого сделана сама лампа.

В некоторых специальных люминесцентных лампах используемых при недостатке естественного света, применяется кварцевое стекло и создается спектр излучения приближенный к солнечному, с небольшой долей ультрафиолетового излучения.

Проблемы возникают у некачественных ламп. Износ и опадение люминофора приводит не только к снижению светового потока, но и к соответствующему увеличению ультрафиолетового излучения, часть которого уже не задерживается тонким стеклом. При вкручивании лампы не рекомендуется брать руками за стеклянную колбу (при выгорании жира от рук портится люминофор). Если лампа начала хуже светить, то лучше ее сдать на утилизацию, либо использовать на удалении, хотя бы в 1 метр от человека.

Проблема утилизации.

Люминесцентные лампы содержат ртуть, пары которой при вдыхании вызывают серьезное отравление. Во избежание попадания ртути в воздух, лучше никогда не разбивать лампочки. Если лампа всё же разбилась, помещение требует срочного проветривания без нахождения в нем людей. Если разбито большое количество ртутных изделий, необходимо вызвать МЧС для проведения специальных работ.

Выбрасывать в мусор люминесцентные лампы запрещено, а специальных пунктов сбора в большинстве городов не имеется. Проблема утилизации отработанных компактных энергосберегающих люминесцентных ламп по-прежнему остается актуальной.

Как сообщают в Управлении Роспотребнадзора по Оренбургской области, в Оренбуржье только одно предприятие областного центра ООО «Электроремсервис» имеет установку по демеркуризации ртутьсодержащих отходов, но данная установка практически не эксплуатируется. На сайте данного предприятия ничего о предоставлении такой услуги не сказано. В результате поиска был найден сайт компании в Оренбурге ООО

«ЭкоРесурс», которая предоставляет услуги по вывозу люминесцентных ламп по 24 руб. за штуку плюс стоимость абонентской платы 1000 руб.

В городе Бугуруслан сбор, временное хранение и транспортирование данных отходов за пределы области на специализированные предприятия осуществляет «Спецавтохозяйство», находящееся по улице 1 Красина, 51. Приём ламп осуществляется платный: по 40,93 руб. за штуку даже для физических лиц. (В Москве, как сказано в инструкции к лампе, данный приём осуществляется районными РЭУ и ДЕЗ бесплатно, согласно распоряжению правительства города Москвы). Вывоз энергосберегающих ламп из гимназии осуществляет ООО «Классик», с которым гимназия заключила договор.

Сегодня Роспотребнадзором поставлены перед министерством экономического развития и торговли Оренбургской области вопросы создания действенных механизмов и систем сбора отработанных ртутных ламп, разработки и утверждения порядка обращения с ртутьсодержащими отходами. Предложено повсеместно создать пункты сбора люминесцентных ламп и других ртутьсодержащих отходов.

Пути устранения недостатков.

В России начали появляться КЛЛ, произведенные с применением технологии Amalgam. Принцип основан на использовании не ртути в чистом виде, а амальгамы — сплавов ртути. Применение этой технологии увеличивает стабильный срок службы лампы и, в случае если лампа разобьётся, не даёт парам ртути распространиться по помещению, сохраняя амальгаму в твёрдом виде.

Также появляются КЛЛ, выполненные в силиконовом контуре (либо поверх лампы, либо под стеклянной колбой). Силиконовая прокладка предохраняет трубку и колбу от разбиения, являясь смягчителем удара при падении и склеивающим элементом, в случае если колба все-таки разбилась. Также силиконовая прокладка смягчает свечение лампы и несет декоративную функцию.

Если вы разбили энергосберегающую лампу, то необходимо аккуратно собрать осколки колбы, обработать место раствором марганцовки (0,2% марганцево-кислого калия) и проветрить помещение.

Вывод: При покупке энергосберегающих ламп лучше остановить свой выбор на люминесцентной лампе, выполненной на основе амальгамной технологии или на светодиодной лампе.

Итоговая таблица сравнения лампы накаливания, люминесцентной лампы и светодиодной лампы.

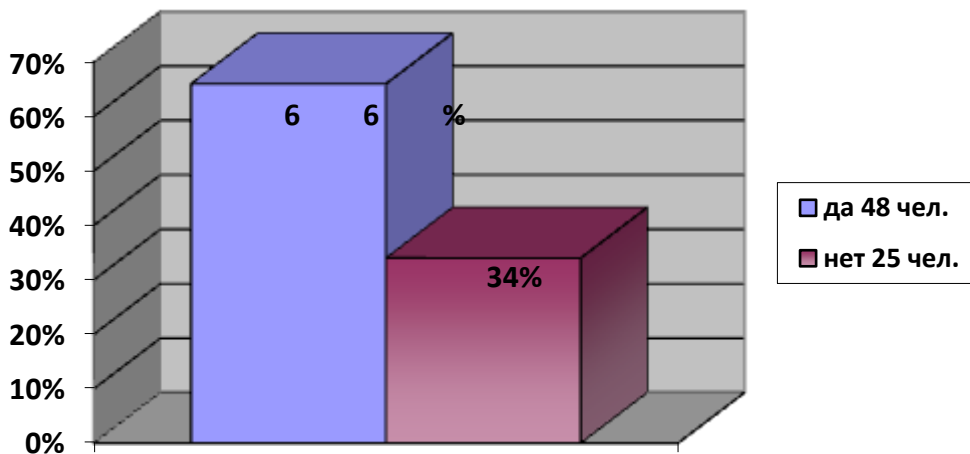
Параметр.	ЛН	КЛЛ	СЛ
Цветовая температура, К.	2700.	от 2700 до 6000.	от 2700 до 10 000.
Цветопередача.	100.	от 60 до 90.	от 60 до 95.
Ресурс (суммарное время работы лампы), часы.	1 тыс.	от 3 до 10 тыс.	порядка 50 тыс.
Ресурс при эксплуатации по 3 часа в сутки, годы.	1.	от 3 до 9.	порядка 45.
Частое включение/выключение.	Практически не влияет.	Существенное снижение ресурса.	Практически не влияет.
Влияние повышенного напряжения питания сети (до 260 В).	Существенное сокращение срока службы.	Выход из строя некоторых типов ламп.	Практически не влияет на срок службы.
Влияние пониженного напряжения питания (до 170 В).	Существенное снижение яркости.	Как правило, не влияет.	Не влияет на яркость.
Низкая температура воздуха (ниже минус 15°C).	Не влияет.	Многие типы ламп не включаются, существенно снижена яркость.	Не влияет.
Скорость включения.	Практически мгновенное.	Многие типы ламп разгораются постепенно в течение 1-2 минут, некоторые включаются с задержкой около 2 секунд.	Практически мгновенное.
Содержание ртути, требующей специальной утилизации	Не содержат.	Содержат ртуть.	Не содержат.
Прочность.	Стеклопаяная колба при падении разбивается.	Стеклопаяная трубка при падении разбивается, вызывая ртутное загрязнение.	Как правило, не портятся при падении.

Глава 3. Результаты исследования.

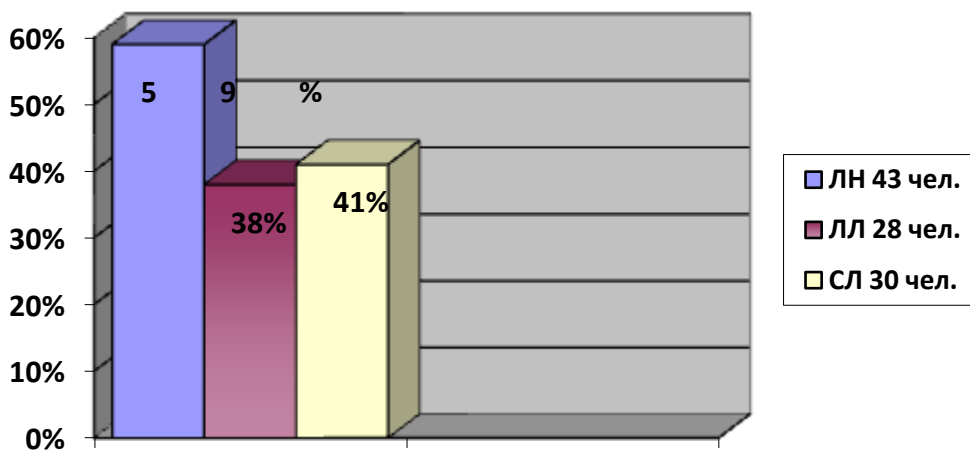
3.1. Результаты анкетирования.

Для анализа состояния использования энергосберегающих ламп в быту было проведено анкетирование учащихся 7-9 классов и учителей гимназии. В анкетировании участвовало 73 человека. Анкета состояла из 5 вопросов. Ответы представлены ниже на диаграммах.

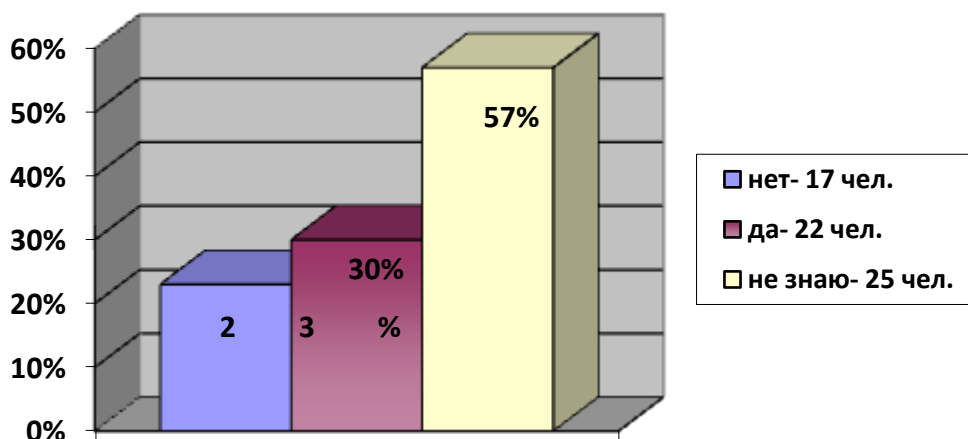
Используете ли вы у себя дома энергосберегающие лампы?



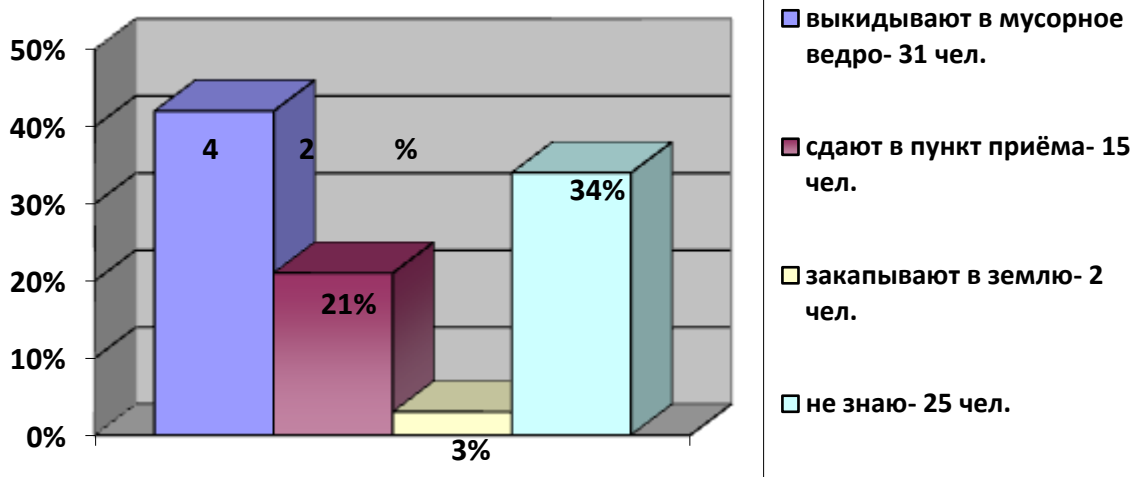
Какие виды ламп вы используете дома?



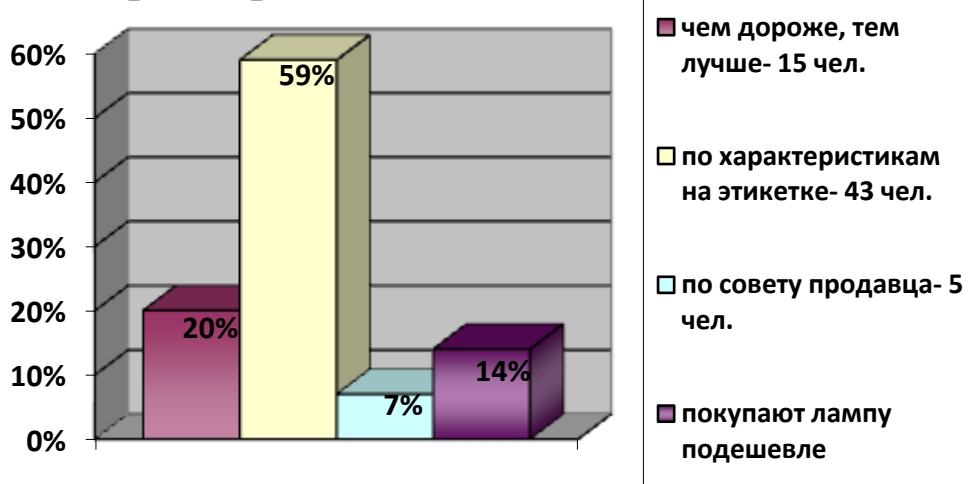
Влияет ли люминесцентная лампа на здоровье человека?



Куда утилизируют энергосберегающие лампы?



По какому принципу покупают энергосберегающие лампы?



Вывод: Анализ анкетирования показывает, что больше половины опрошенных используют в быту энергосберегающие лампы двух видов люминесцентные и светодиодные. Знают о вреде люминесцентных ламп только 22 человека из 73, т.е. 30%. Знают о том, что использованную люминесцентную лампу нужно сдавать в специальный пункт приема только 15 человек (30%). Считают, что нужно покупать энергосберегающие лампы, ориентируясь на характеристики лампы, записанные на упаковке 43 человека из 73, т.е. 58%, поэтому необходимо хорошо разбираться в характеристиках энергосберегающих ламп.

3.2. Результаты интервью.

Интервью с учителем ОБЖ Рыбаевым Олегом Анатольевичем.

Лампы накаливания представляют пожарную опасность. Через 30 минут после включения ламп накаливания температура наружной поверхности достигает в зависимости от мощности следующих величин: 25 Вт - 100 °С, 40 Вт - 145 °С, 75 Вт - 250 °С, 100 Вт - 290 °С, 200 Вт - 330 °С. При соприкосновении ламп с текстильными материалами их колба нагревается ещё сильнее. Энергосберегающие лампы намного меньше нагревают воздух вокруг себя, благодаря чему их можно использовать в пластмассовых люстрах и других приборах. Следовательно, КЛЛ и СЛ в использовании в быту по пожарной безопасности выигрывают.

Однако, проблема утилизации таких ламп в нашем городе Бугуруслан не решена и жители не сдают отработавшие или повреждённые лампы в специальные пункты приёма, а выкидывают в мусорные ящики, что приводит к загрязнению окружающей среды. В стандартной энергосберегающей лампе содержится от 3 до 5 мг ртути, находящейся в агрегатном состоянии в виде паров. Этот металл отнесен к первому классу опасности «чрезвычайно опасные химические вещества».

Интервью с фармацевтом городской поликлиники Ивановой Ольгой Евгеньевной.

Ртуть, которая входит в состав люминесцентных ламп, является ядом. При вдыхании ртутные пары поглощаются и накапливаются в мозге и почках. При воздействии ртути возможны острые (проявляются быстро и резко, обычно при больших дозах) и хронические (влияние малых доз ртути в течение относительно длительного времени) отравления. Хроническое отравление ртутью приводит к нарушению нервной системы и характеризуется наличием тремора (дрожанием рук, языка, век, даже ног и всего тела), неустойчивым пульсом, тахикардией, возбуждённым состоянием, психическими нарушениями, гингивитом. Развиваются апатия, эмоциональная неустойчивость (ртутная неврастения), головные боли, головокружения, бессонница. Возникает состояние повышенной психической возбудимости (ртутный эретизм), нарушается память. Даже при воздействии малой концентрации паров ртути, но длительное время – у человека проявляется снижение работоспособности, быстрая утомляемость, повышенная возбудимость. Затем указанные явления усиливаются, происходит нарушение памяти, появляются беспокойство и неуверенность в себе, раздражительность и головные боли.

У лампы накаливания спектр свечения близок к солнечному, то есть к тому, к которому привыкли глаза любого животного на земле, включая человека. У энергосберегающих ламп спектр неприятный для зрения, то есть в свете таких ламп мы все видим немножко по-другому, что вызывает

излишнее напряжение глаз. Помимо этого излучаемый свет получается мерцающим. Пульсации не заметны невооруженным глазом, но негативно влияют на глаза, за счет излишнего напряжения глазных мышц. Поэтому работать при люминесцентном освещении надо не ближе 30 см или использовать новые светодиодные лампы, которые дают более мягкий свет, что снижает нагрузку на зрение.

Интервью с учителем физики Смирновой Валентиной Дмитриевной.

Ультрафиолетовое излучение, по мнению ученых, может привести к заболеваниям кожи, но при длительном воздействии. Однако, если мы посмотрим на конструкцию современной энергосберегающей лампы, то увидим, что она, как и обычная лампа накаливания, сделана из обычного силикатного стекла. А стекло, как мы знаем, не пропускает ультрафиолетовые лучи.

Компактные лампы за счет внутреннего затемнения трубок со временем теряют до 30% светового потока.

Интервью с заместителем директора по хозяйственной части Асабиной Раисой Анатольевной.

В гимназии используются для освещения люминесцентные лампы фирмы PHILIPS: в кабинетах установлено по 36 Вт и в фойе по 18 Вт. Энергосберегающая лампа стоит дороже, но и служит дольше. Для гимназии это самый выгодный вариант. Лампы, вышедшие из строя, вывозятся ООО «Классик», осуществляющим также обслуживание электрооборудования гимназии.

Вывод:

- Не используйте свет КЛЛ для работы связанной с напряжением глаз.
- Не приближайте источник такого света к себе ближе, чем на 30 сантиметров.
- Постарайтесь как можно быстрее покинуть помещение, в котором разбилась КЛЛ.
- Не выкидывайте такие лампы как бытовые отходы.
- Читайте информацию на упаковке

3.3.Подсчеты экономии электроэнергии.

Рассчитаем экономию электроэнергии у себя в квартире, в которой используются для освещения люминесцентные лампы по следующему плану:

- 1)Узнаем мощность P каждой лампы.
- 2)Измерим среднее время работы каждой лампы за сутки и найдем среднее время работы t за месяц.
- 3)Вычислим работу тока A по формуле: $A=P \cdot t$.
- 4)Умножим работу тока на тариф 1,98 рубля. Это будет стоимость электроэнергии.
- 5)Подсчитаем общую стоимость электроэнергии при использовании люминесцентных ламп и соответствующих ламп накаливания.
- 6)Все полученные данные занесем в таблицу:

Местонахождение	Кол-во ламп	Время работы за месяц, ч.	Мощность, Вт.		Работа тока, кВт·ч		Стоимость руб. (тариф 1,98 руб.)		Стоимость за месяц, руб.	
			ЛЛ по 20 Вт	ЛН по 100 Вт	ЛЛ	ЛН	Л.Л	Л.Н	Л.Л	Л.Н
Комната	3	90	60	300	5,4	27	10,692	53,46	55	273
Зал	5	150	100	500	15	75	29,7	148,5		
Кухня	1	90	20	100	1,8	9	3,564	17,82		
Комната	5	30	100	500	3	15	5,94	29,7		
Коридор	2	30	40	200	1,2	6	2,376	11,88		
Ванная	1	60	20	100	1,2	6	2,376	11,88		
Итого	17				27,4	138				

Вывод:

Замена ламп накаливания на люминесцентные дает экономию в месяц 218 рублей и за год составляет 2616 рубля, что полностью окупает стоимость ламп.

За месяц экономия электроэнергии составляет 110,4 кВт·ч, за год - 1324,8 кВт·ч.

Заключение.

Существует два вида энергосберегающих ламп для использования в быту. Света от энергосберегающей лампы в несколько раз больше, чем у лампы накаливания той же мощности. При выборе энергосберегающей лампы нужно учесть её цветовую температуру, класс спектра, мощность, индекс цветопередачи. Всё это указано на упаковке.

К сожалению КЛЛ имеют ряд недостатков, но зная о них с ними можно бороться.

Анкетирование жителей показало, что гипотеза, поставленная в начале работы, подтвердилась, жители не владеют достаточной информацией об энергосберегающих лампах, а при выборе электрической лампы для бытовых нужд испытывают затруднения. Но, не смотря на это, они желают использовать энергосберегающие лампы в быту. Так как использование энергосберегающих ламп выглядит очень привлекательно, даже за год это порядочная сэкономленная сумма.

Подводя итоги работы, можно сказать, что цель достигнута.

В ходе исследовательской работы были изучены конструкция энергосберегающей лампы, преимущества и недостатки энергосберегающих ламп, практическое применение энергосберегающих ламп. Также в ходе работы было подсчитано, какую экономию дают люминесцентные лампы по сравнению с лампами накаливания.

Также было проведено анкетирование с целью изучения использования энергосберегающих ламп и владения информацией об энергосберегающих лампах. В работе содержится информация полезная как для учащихся, так и взрослых, возможно использование на уроках физики при изучении тем «Электричество», на уроках технологии при изучении раздела «Электротехника» и «Экономика». Также возможно использование результатов работы на классном и родительском собрании.

Библиография.

1. Большой справочник школьника. 5-11 классы.-8-е изд., стереотип.- М.:Дрофа, 2006.
2. Брокгауз Ф.А., Ефрон И.А. Энциклопедический словарь. Современная версия.-М.: Изд-во Экмо, 2002.
3. Физика. 8 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.В.Пёрышкин - М.:Дрофа, 2009.
4. ФЗ № 261 от 23 ноября 2009. Статья 10, пункт 8
5. Стейнберг У.Ф.,Форд У.Б. Электро- и радиотехника для всех. Пер. с англ. Великовского М.Б. и Пастрона Э.Я., под ред. Якобсона А.Х.- Москва: «Советское радио», 1969, 368 стр.
6. http://www.oreninform.ru/list/detail.php?SECTION_ID=4426&ID=21244
7. <http://www.skysvet.ru/articles/49-vibiraem-lampochku.html> - сайт интернет - магазина Sky Свет.
8. Сайт Fialki.ru - <http://www.fialki.ru/node/4557>
9. Сайт «Свободных электриков» - <http://electromaster.ru/index.php>
10. Сайт Ореинформ - <http://www.oreninform.ru/>
11. Потенциальная опасность освещения светодиодами для глаз детей и подростков П.П.Зак, М.А.Островский //СВЕТОТЕХНИКА, 2012, № 3
12. Сайт «Качество света – качество жизни» http://качествосвета.рф/opasnost_svetodiodov.html -
13. Сайт ООО «ЭкоРесурс» Энергосберегающие лампы не безопасны для здоровья - статья от 04.02.2013 - <http://ecoresurs.web-box.ru/Main>
14. Сайт Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Оренбургской области http://85-192-166-185.dsl.esoo.ru/web/guest/directions_of_activity
15. Блог об экономии- <http://s-economit.ru/sekonomit-elektroenergiyu/energoberegayushhie-lampy-sovety-po-ekspluatacii>
- 16.Сайт «Домашний советник». Преимущества и недостатки энергосберегающих ламп .<http://www.advicehome.ru/page9.php>
17. Свободная энциклопедия «Википедия». Компáктная люминесцéнтная лáмпа - <http://ru.wikipedia.org/wiki>
- 18.Вопросы и ответы об энергосберегающих лампах - <http://www.sunergy-esl.ru/faq.html>
- 19.Информационно - строительный портал: энергосберегающие лампы, в чем их отличия и как их выбрать <http://library.stroit.ru/articles/sberlamp/index.html>

Приложение 1. Примеры практического применения энергосберегающих ламп.

Настольные светильники.



Освещение растений и рассады.



Лампа 2D в герметичном светильнике для использования в душевых кабинах.



Люминесцентная лампа для аквариума.



Светильник для подвесного потолка.



Использование люминесцентных ламп в местах, в которых растениям не хватает естественного дневного света, например, в торговых центрах, офисах.



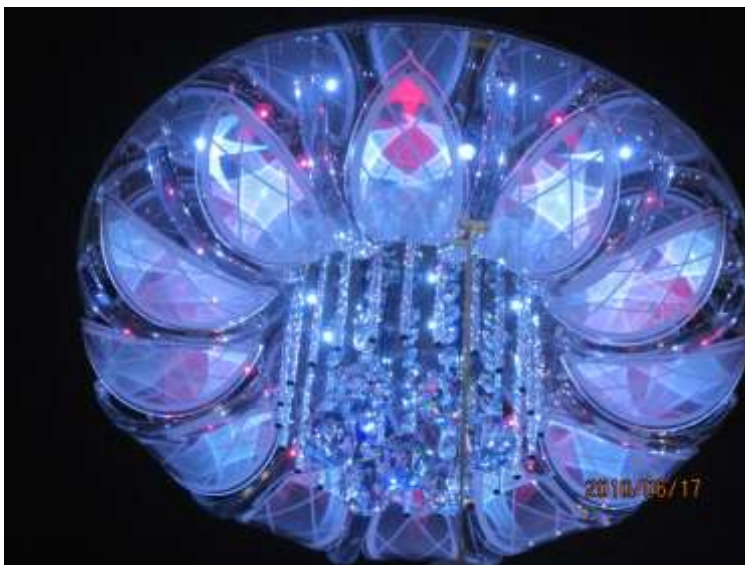
Существуют люминесцентные лампы, в свете которых краски играют так же, как при естественном солнечном свете, поэтому они используются в музеях и выставочных залах.



Уличное освещение и подсветка зданий.



Люстры с использованием светодиодных ламп



Светодиодные ленты (используются для декоративного украшения зданий, витрин и т.д.)



Светодиодная лампа для авто.



Приложение 2.

Рекомендации покупателям люминесцентных ламп.

При выборе энергосберегающих ламп руководствуйтесь характеристиками, указанными на лампе.

1) Для домашнего освещения выбирайте лампу, дающую мягкий свет, т.е. спектр освещения близкий к спектру обычной лампы накаливания, то выбирайте лампу с цветовой температурой от 2700 до 3000К.

Для освещения рабочих мест или помещений с недостатком дневного света используйте более холодный оттенок, т.е. с цветовой температурой 4200К.

Для освещения производственных помещений используется самый холодный оттенок со спектром света, близким к солнечному свету, т. Е. 6500К.

2) Покупайте лампы, которые производятся на основе Амальгамной технологии, которая обеспечивает отсутствие паров ртути внутри колбы лампы в выключенном состоянии, и таким образом, при случайном повреждении лампы пары ртути не образуются.

3) При вкручивании и выкручивании люминесцентных ламп держитесь за пластиковый корпус, не касаясь стеклянной поверхности лампы.

4) Избегайте прямого попадания влаги на лампу.

5) Если вы разбили люминесцентную лампу, то необходимо аккуратно собрать осколки колбы, обработать место раствором марганцовки (0,2%) и проветрить помещение.

6) Узнать о нахождении пункта приема по утилизации использованных люминесцентных ламп в вашем городе.

Тезисы.

Тема работы: «Энергосберегающие лампы»

Актуальность заключается в том, что на современном этапе развития человечества приходится экономить энергоресурсы, в том числе и электроэнергию. Один из путей – использование современных энергосберегающих ламп взамен ламп накаливания. Анализ проведённого анкетирования, в котором участвовали 73 человека, учащихся 7-9 классов и учителей показал, что многие уже используют энергосберегающие лампы (66%). Но в тоже время, 79% опрошенных не знают, как происходит утилизация энергосберегающих ламп.

Проблема: Каковы преимущества и недостатки энергосберегающих ламп?

Цель: Теоретически обосновать и в ходе исследовательской работы выявить эффективность применения энергосберегающих ламп.

Задачи:

- 1) Изучить литературу по данной теме.
- 2) Изучить принцип работы энергосберегающих ламп и их практическое применение.
- 3) Выявить, насколько распространено применение энергосберегающих ламп.
- 4) Сравнить потребление электроэнергии лампами накаливания и энергосберегающих ламп.

Гипотеза: Цель работы будет достигнута, если: энергосберегающие лампы действительно дают экономию электроэнергии, будут выявлены недостатки энергосберегающих ламп.

Объект исследования: Энергосберегающие лампы.

Предмет исследования:

Преимущества и недостатки энергосберегающих ламп.

Методы исследования:

Наблюдение, теоретический и эмпирический анализ, интервью, сбор и обработка статистической информации.

Новизна:

Систематизация материала об энергосберегающих лампах, их преимуществах и недостатках.

Практическая значимость:

Результаты работы показывают, какие характеристики ламп нужно учитывать при их покупке и каким образом можно экономить на оплате электроэнергии.

Возможность использования презентации с наглядными примерами по теме «Энергосберегающие лампы» на уроках физики.

Первая глава работы посвящена вопросу истории изобретения энергосберегающих ламп, видам и конструкциям энергосберегающих ламп, характеристикам энергосберегающих лам.

К энергосберегающим лампам относятся три вида ламп: люминесцентные, светодиодные, галогенные. В работе рассматриваются такие характеристики как интенсивность света, цветовая температура света, индекс цветопередачи, класс качества спектра.

Во второй главе работы рассматриваются преимущества и недостатки энергосберегающих ламп.

К преимуществам относятся: длительный срок службы, малая мощность при большой светоотдаче.

К недостаткам: высокая цена, ограничения по применению, мерцание, проблема утилизации.

В третьей главе приводятся результаты исследования: результаты анкетирования, результаты интервью, расчёты экономии электроэнергии.

В работе имеется 2 приложения:

«Примеры практического применения энергосберегающих ламп» и «Рекомендации покупателям энергосберегающих ламп».